

De l'étiologie du farcin de zébus tchadiens : nocardiose ou mycobactériose ?

I. — Étude bactériologique et biochimique

par G. CHAMOISEAU

I. E. M. V. T. Laboratoire de Recherches Vétérinaires de Farcha, Fort-Lamy (Tchad)

RÉSUMÉ

Un germe de la classe des Actinomycétales considéré comme appartenant au genre *Nocardia*, est isolé d'abcès ganglionnaires chez des zébus tchadiens ; son étude bactériologique montre qu'il est différent de *N. farcinica* et incite, pour parfaire sa détermination, à procéder à l'analyse de sa constitution chimique.

INTRODUCTION

Le farcin du zébu du Tchad a inspiré de nombreux travaux. Ceux-ci ont consacré le rôle d'une Actinomycétale dans l'étiologie de l'affection. Mais en faisant admettre ce germe pour *N. farcinica*, ils n'ont pu établir de rapports précis entre cette espèce tchadienne et l'espèce type du genre. Cette incertitude appelait un supplément d'informations, d'autant plus que, si la maladie elle-même est bien connue, peu d'études ont été menées pour approfondir les caractéristiques de l'agent causal. Celles qui ont été faites à Farcha, ont permis de compléter les connaissances acquises sur l'actinomycétale des zébus du Tchad, de préciser les particularités qui la différencient de *N. farcinica* et surtout d'établir sa véritable nature de Mycobactérie révélée par sa composition lipidique.

Le présent travail a pour objet l'étude bactériologique de cette espèce microbienne ; un suivant traitera de ses constituants lipidiques.

I. — MATÉRIEL ET MÉTHODE

A) Le germe.

Il a été régulièrement isolé du pus d'abcès ganglionnaires de zébus sacrifiés aux abattoirs

de Fort-Lamy et d'Abéché. Toutes les souches qui ont été rencontrées se sont régulièrement manifestées sous la même apparence microscopique ; avec le même comportement cultural et le même pouvoir pathogène expérimental pour le cobaye. Une seule d'entre elles, pour des raisons d'ordre matériel, a pu être étudiée du point de vue biochimique.

B) Méthode.

La méthode de travail s'est inspirée de techniques mises en œuvre classiquement dans l'étude des Actinomycétales (4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 14).

1° L'étude bactériologique a envisagé l'isolement, les caractères microscopiques dans les produits pathologiques et en culture. Les milieux suivants ont été utilisés :

— Milieux solides : milieu de COLETOS base de l'Institut Pasteur ; milieu de LÆWENSTEIN-JENSEN ; milieu de SABOURAUD ; gélose ordinaire ; gélose tryptone simple ou enrichi de sérum de cheval ; gélose EUGONAGAR simple ou additionnée du même sérum.

— Milieux liquides : la culture en milieux liquides a eu pour but d'obtenir une grande masse de germes et d'antigènes. De ces milieux ne seront cités que ceux qui autorisaient des

espoirs ou donnèrent satisfaction : milieux de SAUTON simple ou enrichi de sérum ; milieu de YOUMANS ; bouillon trytone sérum identique au milieu solide ci-dessus, la gélose en moins.

2° *L'étude biochimique* a porté sur les substances hydrocarbonées, les acides organiques et les substances azotées. Des tests biochimiques envisagèrent la mise en évidence d'une catalase, d'une nitrate réductase, la transformation du citrate de fer ammoniacal, la fixation du rouge neutre. Enfin ont été appréciées les déviations imprimées au métabolisme par l'I. N. H., l'acide para-aminosalicyclique (P. A. S), l'éthionamide, la viomycine, la cyclosérine, la streptomycine, la kanamycine.

Les différents substrats furent incorporés à des milieux synthétiques ou complexes, gélosés ou non, dont la composition rappelle celle des milieux qu'utilise MARIAT (4, 10, 11).

De la sorte, onze hydrates de carbone et cinq acides organiques ont été proposés comme source de carbone.

L'attaque des substances azotées a été appréciée en ce qui concerne la gélatine, la caséine, la tyrosine, la xanthine, l'hypoxanthine, l'urée.

L'action des antibiotiques fut suivie sur le milieu de Jensen de l'Institut Pasteur imprégné, en présence de tournesol, des antibiotiques cités plus haut.

3° *Ensemencement des milieux* : l'émulsion du germe étant très difficile, des colonies en ont été écrasées sur la surface des milieux gélosés et leurs débris répandus. Les milieux liquides reçurent également des fragments de colonies. Les inoculums étaient fournis par une culture de 4 semaines sur la gélose tryptone sérum.

4° *Incubation*. Les cultures ont été gardées à l'étuve pendant six mois et furent examinées le plus souvent possible. Les antibiogrammes ont été enregistrés à partir du moment où les tubes témoins présentèrent une culture de développement normal, c'est-à-dire après quinze jours. Ils furent néanmoins suivis pendant deux mois.

5° *Lecture des résultats* : Ils sont appréciés en fonction de la densité des cultures sur les milieux d'étude, du virage de l'indicateur coloré, des modifications des milieux dues aux cultures. Ces modifications étant mises en évidence, à l'occasion, par des réactifs appropriés.

6° Tests biochimiques.

— Recherches de la catalase : selon la technique décrite pour les Mycobactéries.

— Recherche de la nitrate réductase : d'après la méthode de VIRTANEN modifiée par BOIS-VERT.

— Production d'acide nicotinique : mise en œuvre du niacin-test des Mycobactéries.

— Transformation du citrate de fer ammoniacal : Test exécuté comme dans l'étude classique des Mycobactéries.

— Epreuve de la fixation du rouge neutre : selon le procédé de MIDDLEBROOK-DUBOS.

II. — RÉSULTATS

A) Etude bactériologique.

1° *Isolément*. Il a été jusqu'à présent très simple. Lorsque les colorations de GRAM et de ZIEHL ne révèlent dans le pus du ganglion aucun autre germe, il est étalé directement à la surface du milieu de COLETOS, sans autre traitement préalable que son émulsion dans la quantité d'eau distillée stérile suffisante pour 6 tubes. Lorsque le pus est souillé, ce qui est rare, on peut le traiter par la pénicilline ou la streptomycine, et non par le bromure de cétyle pyridinium, ou l'inoculer à un cobaye chez qui il provoquera un abcès où l'Actinomycétale sera en culture pure.

Dans les produits pathologiques et les lésions le froid conserve bien le germe.

Des cultures sont aisément repiquables après un an de conservation à $+4^{\circ}\text{C}$. Par contre après deux ans de stockage à la même température ces cultures comportent un grand nombre d'éléments microbiens morts, et les survivants repiqués mettent près de deux mois avant de donner des colonies, qui par la suite, évoluent normalement.

2° Morphologie.

a) Dans les produits pathologiques.

Le germe s'y présente selon l'image classique d'un lacis de filaments enchevêtrés portant des ramifications. Il est difficile de saisir sur un frottis de pus coloré au Ziehl ou au Gram la totalité de ces éléments car ils ne se désolidarisent pas

d'une gangue de cellules nécrosées. Si bien que souvent, sur une préparation colorée au Ziehl B. H. selon FITE, ou au Ziehl classique, on voit de très nombreux mycéliums colorés en rouge vif, émergeant d'un fond bleu de cellules nécrosées, ce qui réalise l'image d'un « buisson ardent ».

On peut libérer les touffes mycéliennes de leur gangue de cellules mortes en imprimant au pus une vive agitation mécanique dans l'eau distillée. Il est possible alors de réaliser des frottis sur lesquels la coloration révèle le lacis de germes complètement disséqué, sans qu'on puisse pour autant en suivre de bout en bout toutes les circonvolutions.

Les filaments de $0,5\mu$ environ de diamètre, Gram positifs et acido-alcool-résistants, se présentent homogènes avec parfois des granulations foncées séparées par des espaces plus clairs. Ces granulations se situant soit sur le filament principal soit au point d'articulation de ce dernier avec une ramification.

Dans le pus d'abcès expérimentaux de cobayes tendant à la guérison, ou dans celui en voie de calcification de ganglions de bovins, l'Actinomycétale peut se présenter en amas de formations bacillaires renflées en leur centre, acido-alcool-résistants, solidaires d'une gangue nécrosée rappelant soit des Mycobactéries, soit des Corynebactéries qui garderaient le Ziehl. Ces formations bacillaires ont toujours donné des colonies typiques, et dans les lésions expérimentales du cobaye elles sont toujours ressorties sous leur forme évolutive filamenteuse.

b) En culture.

Sur les milieux solides les colonies ont presque toujours le même aspect.

— Milieu de COLETOS base : C'est le milieu qui nous a servi régulièrement pour l'isolement du germe. Après 15 jours à 3 semaines d'incubation à 37°C on constate l'apparition de colonies sphériques, brillantes, régulières, transparentes d'abord, gouttes de miel tranchant sur le fond mat du milieu. A ce stade ces colonies ont un demi-millimètre environ de diamètre. Ces sphères grossissent lentement pour donner des formations mûriformes. Cette évolution se dessine par une ombilication centrale d'où partiront quatre à six dépressions linéaires rayon-

nantes qui délimiteront d'autres éléments sphériques. Ces derniers constituent l'unité architecturale de base des formes coloniales plus évoluées. En grossissant, ces amas de sphères, qui vont se fusionnant progressivement, se disposent selon des ensembles de forme inattendue, dont seule la photographie peut rendre un compte exact (photos 1 et 2).

Ces colonies grossissent avec le temps en fonction de l'espace dont elles disposent sur le milieu et s'y accrochent d'autant plus qu'elles sont plus grosses.

Elles sont parfois pigmentées en jaune miel. Mais l'intensité de cette pigmentation dépend de l'âge de la culture. Très rarement certaines vieilles colonies, ou des colonies trop nombreuses sur un milieu qui s'épuise sont surmontées d'un léger duvet qui leur donne un aspect givré.

— Milieu de LEWENSTEIN-JENSEN. Les colonies ont ici le même aspect.

Il est très important de noter que sur les milieux de LEWENSTEIN et sur celui de COLETOS qui sont mats, les colonies qui ont atteint une certaine taille ou les cultures en nappe sont bordées d'une auréole moirée à plusieurs étages rappelant un arc-en-ciel. Il semble que les germes secrèteraient une substance lipidique qui, s'étalant par vagues sur le milieu, provoquerait cette auréole bien visible lorsqu'on l'observe sous un certain angle.

— Gélose tryptone sérum. La culture démarre 8 à 10 jours après repiquage et elle est du même type que sur Coletos. Comme sur ce dernier milieu l'évolution est très longue, et il faut bien attendre un mois pour être sûr que tous les débris de l'inoculum ont poussé.

— Gélose tryptone sans sérum et gélose ordinaire permettent la croissance, mais les colonies sont beaucoup moins belles et nombreuses. Elles sont moins brillantes, moins pigmentées et semblent pour certaines livides.

— Gélose EUGONAGAR. Même enrichi de sérum, ce milieu reste moins bon que la gélose tryptone sérum. Les colonies ici ressemblent à celles obtenues sur Coletos mais elles sont moins nombreuses.

— Gélose de SABOURAUD. Ne peut assurer la culture.



Photo 1. — Colonies repiquées sur Coletsos. Les plus grosses Formations résultent de la croissance plus rapide des plus gros débris de l'inoculum (1 mois d'incubation).

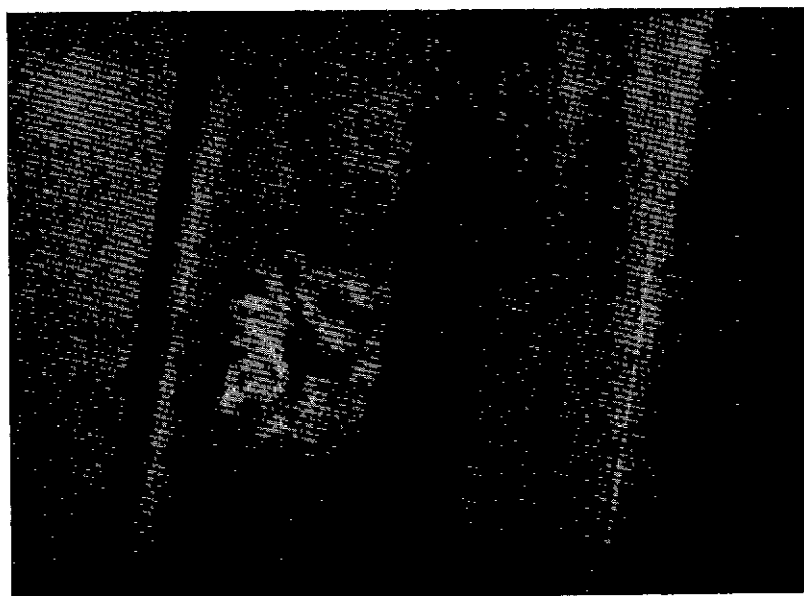


Photo 2. — Colonie sur milieu de COLETSOS (2 mois d'incubation).

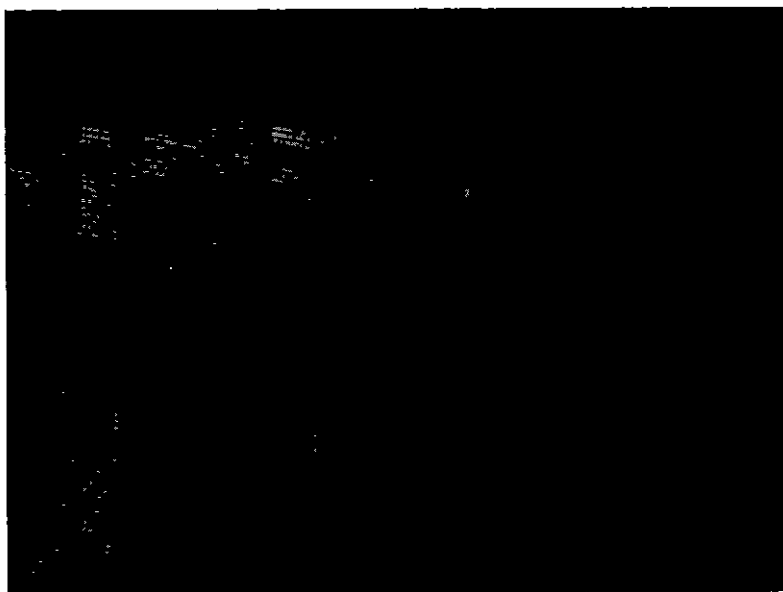


Photo 3. — Culture en bouillon tryptone sérum après un mois d'incubation.
Le voile remonte le long de la paroi du tube. Le bouillon reste clair.

D'où qu'elles viennent ces colonies ne se laissent pas émulsionner même en présence de tween 80. Pour faire des repiquages, ou faire des inoculations il faut les écraser. La substance grasse qui enrobe les éléments microbiens fait, alors que les débris collent à la paroi des tubes ou flottent à la surface du liquide si leur masse est faible. Dans ces conditions il est très malaisé d'apprécier l'opacité d'une suspension.

Le germe s'adapte mal aux milieux liquides :

— Milieu de SAUTON : simple ou enrichi de sérum il n'est pas favorable à une culture abondante.

Après un mois d'incubation, on obtient avec le Sauton au sérum :

— en surface : voile très fin, diaphane, n'arrivant pas à atteindre les parois du ballon ;

— sur les parois : en dessous de la surface libre du milieu, même voile plaquant irrégulièrement le verre et glissant progressivement vers le fond tout en se plissant ;

— au fond du ballon : fin sédiment blanchâtre que constitue l'accumulation de morceaux de voile ;

— le milieu reste clair ; la culture n'évolue pas après deux mois et s'arrête après n'avoir donné qu'une masse insignifiante de germes.

— Milieu de YOUMANS : culture insignifiante ou nulle.

— Bouillon tryptone sérum : culture belle quoiqu'irrégulière parfois.

Après 3 semaines à 1 mois d'incubation, la même souche peut évoluer de deux façons. On peut observer en effet d'un côté une culture sous une forme « smooth », d'un autre côté une culture « rough » (photo 3).

— Culture « smooth » : pellicule superficielle très fine, discrète, faite de grains blanchâtres prolongés dans la masse du liquide par un filament muqueux. Le liquide clair au début s'obscurcit avec l'accroissement du nombre de ces filaments. A la longue un dépôt abondant et muqueux occupe le fond du ballon. Ce dépôt est de coloration saumon clair. Il révèle la présence d'éléments ramifiés très rares, acido-alcool résistants, que remplacent massivement des éléments coccoides perdant progressivement leur acido-alcool résistance pour, à un stade ultime ne garder que le Gram et faiblement. Il est intéressant de noter que les formes ramifiées présentes dans le sédiment perdent leur belle régularité pour présenter des renflements simulant des ventres ou des spores terminales.

— Culture « rough » : Elle offre l'aspect suivant après 1 mois d'incubation ;

— *en surface* : voile épais et granuleux de 1 à 1,5 mm d'épaisseur, d'aspect rugueux et plissé, d'apparence sèche et de couleur blanche. Ce voile est fait de grains sphériques juxtaposés constituant un réseau consistant, flottant nettement et tendant lorsqu'il atteint les parois du verre à y grimper pour poursuivre son développement aux dépens du film de milieu.

— Le bouillon reste parfaitement clair.

— Avec le temps des fragments de voile peuvent tomber au fond du ballon et y constituer un sédiment granuleux dont la couleur s'obscurcit lentement. Un fragment du voile de surface est repiquable sur un milieu neuf.

L'examen microscopique révèle la structure filamenteuse et ramifiée originelle du germe ainsi que son acido-alcool résistance et son immobilité.

B) Activité biochimique.

Les résultats de l'étude de cette activité biochimique sont résumés dans les tableaux : I, II, III, IV, V.

Tableau I : Utilisation des hydrates de carbone en milieux solides et en milieux liquides.

Tableau II : Utilisation des acides organiques en milieux solides et en milieux liquides.

Tableau III : Utilisation des substances azotées. Les substrats sont incorporés dans des milieux rappelant ceux de MARIA T (1963).

TABLEAU N°I

Utilisation des hydrates de carbone en milieux solides et en milieux liquides

	Milieux Gélosés	Milieux Liquides
Lactose	-	-
Maltose	-	-
Saccharose	-	-
Arabinose	-	-
Xylose	-	-
Galactose	+	-
Glucose	+++	+++
Lévilose	+++	+++
Mannose	-	-
Inositol	-	-
Mannitol	-	-

TABLEAU N°II

Utilisation des acides organiques en milieux solides et en milieux liquides

	Milieux Gélosés	Milieux Liquides
Pyruvate	++	-
Citrate	++	++
Benzoate	++	++
Acétate	+	-
Malonate	-	-

TABLEAU N° III

Utilisation des substances azotées⁺

Gélatine : non hydrolysée sur l'un et l'autre milieu,
Caséine : non hydrolysée,
Tyrosine : non dégradée,
Hypoxanthine : non dégradée,
Xanthine : non dégradée,
Urée : non hydrolysée.

+ = Les substrats sont incorporés dans des milieux rappelant ceux de Mariat (1963).

Tableau IV : Sensibilité aux antibiotiques *in vitro*.

Tableau V : Réponses aux tests biochimiques.

C) Discussion.

Les études que l'on peut entreprendre sur cette espèce microbienne sont rendues malaisées du fait de ses exigences nutritives, de sa croissance lente, de sa difficile adaptation aux milieux liquides, de son refus de s'émulsionner.

Cela seul justifierait l'étude de son activité biochimique dont on peut dire qu'elle se ramène pour beaucoup à un problème de culture.

En effet aucun des milieux d'étude utilisés ne s'est montré favorable à une culture abondante. Aucun d'eux n'a pu fournir la somme de métabolites essentiels et d'énergie que requiert une croissance optimale. Mais quoique les cultures y soient restées maigres les colonies ont présenté l'aspect qu'elles offrent sur des milieux plus favorables.

La souche étudiée s'est montrée indifférente à tous les substrats azotés qui lui ont été pro-

TABLEAU N°IV

Sensibilité aux antibiotiques *in vitro*

Antibiotiques	Culture du germe en fonction des concentrations d'antibiotiques au cm ²				Culture témoin	Conclusion
I.N.H.	0,1 γ ++++	0,2 γ ++++	0,5 γ ++++	1 γ ++++	++++	Résistant
P.A.S.	0,1 γ ++++	0,5 γ ++++	1 γ ++++	5 γ ++++	++++	Résistant
Ethionamide	2 γ ++++	4 γ ++++	8 γ ++++	16 γ ++++	++++	Résistant
Viomycine	10 γ -	20 γ -	30 γ -	40 γ -	++++	Sensible
Cyclosérine	10 γ +	20 γ +	30 γ +	40 γ +	++++	Sensible ; bactériostase à 30 γ
Streptomycine	1 γ ++++	5 γ ++++	10 γ ++++	50 γ ++++	++++	Résistant
Kanamycine	4 γ +	8 γ -	16 γ -	32 γ -	++++	Sensible ; bactériostase à 4 γ

TABLEAU N° V

Réponses aux tests biochimiques

Catalase	++++	dégagement très rapide et très abondant de bulles.
Nitrate réductase	++	mélange rouge clair
Production d'acide nicotinique	-	mélange incolore
Transformation du citrate de fer ammoniacal	-	la couleur des colonies reste inchangée.
Fixation du rouge neutre		le culot de centrifugation est franchement jaune comme celui que donne une Mycobactérie avirulente.

posés, le fussent-ils au sein de milieux synthétiques ou complexes, gélés ou liquides.

Sur les milieux solides plus franchement que dans les milieux liquides, elle a montré qu'elle utilise le carbone des seuls hexoses ainsi que celui de certains acides organiques.

Dans la mesure où sa faible croissance peut autoriser des conclusions, cette souche s'est révélée exigeante, et dans les conditions de l'expérimentation, non protéolytique et d'un équipement enzymatique sommaire. Il lui faut, sans aucun doute, des facteurs de croissance qu'elle trouve dans l'œuf, l'extrait de levure ou le sérum ; et il est fort probable que la thiamine en soit.

Du point de vue de son métabolisme général il convient de retenir la présence d'une catalase puissante, particulièrement élaborée, signant une haute adaptation à une respiration active en présence d'oxygène. L'existence d'une nitrate réductase témoignerait en outre qu'elle dispose d'un autre système enzymatique où les nitrates seraient les accepteurs finaux d'hydrogène dans les phosphorylations oxydatives.

Enfin elle ne produit pas d'acide nicotinique, ne transforme pas le citrate de fer ammoniacal, ne fixe pas le rouge neutre.

La sensibilité aux antibiotiques assez explicitée dans le tableau IV appelle cependant trois remarques.

1° La sensibilité à la kanamycine ne s'est manifestée qu'au bout de 15 jours. Même en présence de $32\gamma/\text{cm}^2$, le germe a en effet manifesté une faible velléité de croissance pendant 15 jours. A partir de ce moment les rares colonies qui s'étaient développées en présence de 8, 16, $32\gamma/\text{cm}^2$ se sont résorbées. En présence de 4γ une seule colonie s'est développée sans entrave. Dans l'inoculum a dû se trouver un mutant capable de surmonter l'effet bactériostatique de la kanamycine à cette concentration.

2° La très faible culture enregistrée en présence de cyclosérine à la concentration de 10 et $20\gamma/\text{cm}^2$ ne s'est manifestée qu'après 20 jours d'incubation. La taille et le nombre des colonies sont restés stables par la suite. Après 6 semaines cependant on a pu enregistrer la sortie et la croissance rapide d'une seule colonie en présence de $30\gamma/\text{cm}^2$. Ici encore un mutant a surmonté l'effet bactériostatique et bactéricide de la cyclosérine.

3° A l'égard de l'I. N. H. le germe s'est montré franchement indifférent. Même en présence de $0,5\gamma/\text{cm}^2$ la culture s'est montrée si luxuriante qu'on pourrait se demander si on n'est pas en présence d'un phénomène d'antibiodépendance, à moins que l'importance de l'inoculum de ce tube explique la richesse exceptionnelle de la culture.

Cette Actinomycétale pourrait être facilement tenue pour une *Nocardia* à cause de sa morphologie, et plus spécialement pour *N. farcinica* en raison de son origine et de son action pathogène.

Mais d'autres critères devraient consacrer ce diagnostic.

Dans la description sommaire qu'on garde de *N. farcinica* (NOCARD 1888) GORDON et MIHM (1957) croient pouvoir reconnaître *N. asteroides* ainsi que deux autres souches voisines de celle-ci les 3318 et 3399 A. T. C. C. que d'autres donnent pour *N. farcinica*.

L'Actinomycétale du Tchad serait-elle assimilable à *N. farcinica* de NOCARD, si elle pouvait l'être à *N. asteroides* et aux souches A. T. C. C. ?

Si on compare les comportements biochimiques de notre souche, de *N. asteroides*, des souches A. T. C. C., on est frappé par certains caractères communs : absence chez toutes de pouvoir protéolytique, faible pouvoir fermentatif sur les hydrates de carbone, le glucose excepté ; équi-

pement enzymatique semblable en nitrate réductase.

Par contre, on enregistre leur utilisation différente des acides organiques : la souche du Tchad utilise le benzoate et le citrate, mais pas le pyruvate et très peu l'acétate. Les autres, à l'inverse, n'attaquent ni le citrate ni le benzoate, mais le pyruvate et l'acétate.

L'Actinomycétale du Tchad enfin ne dispose pas d'uréase, cet enzyme constitutif de *Nocardia*.

La seule étude biochimique laisse donc le problème entier et fait ressortir les différences profondes entre l'Actinomycétale du Tchad et les souches types de *N. farcinica*.

Mais on connaît la valeur toute relative des réactions biochimiques d'un germe dans sa définition, singulièrement au sein des *Nocardiae* et pour *N. asteroides* en particulier. GORDON et MIHM eux-mêmes rapportent les avatars de la souche N. C. T. C. 6531 donnée pour *N. gardneri* à l'origine, *N. asteroides* par la suite, redevenant *N. gardneri*, peu après, pour se trouver, en dernière analyse, classée parmi les streptomycètes à cause de sa constitution lipidique.

Le typage sérologique et l'établissement de la formule antigénique n'emporteraient pas la décision. Loin de là. C'est l'avis du Professeur Gina CASTELNUOVO * qui se déclare incapable de diagnostiquer nos souches par les méthodes sérologiques tant est confuse la famille des *Nocardiae*.

Certes cette étude sérologique des *Nocardiae*, en faisant ressortir l'intrication extrême des antigènes chez différentes espèces et la grande diversité, dans une espèce, des types d'équipement antigénique, n'est pas faite pour fixer les idées. Elle a cependant l'avantage de remettre en question l'appartenance authentique de telle *Nocardia* au genre *Nocardia*, de tel *Mycobacterium* au genre *Mycobacterium*. C'est elle en effet qui inspira l'étude des lipides de *Mycobacterium rhodocrous* et de *Mycobacterium pellegrino*, aux termes de laquelle ces germes furent à ranger parmi les *Nocardiae*.

III. — CONCLUSIONS

Si la morphologie de cette espèce microbienne permet de la classer parmi les Actinomycétales

* Correspondance personnelle.

(Buchanan) selon PREVOT (1967), son pouvoir pathogène inclinerait à en faire *Nocardia farcinica*, ordre des Actinobactériaes, famille des Actinomycetaceae. Mais, on l'a vu, les observations recueillies au cours de ce travail s'inscrivent en faux contre ce dernier diagnostic.

Sa biochimie est très différente de celles des souches types de *N. farcinica-asteroïdes* et sa difficile adaptation aux milieux liquides, ses longs délais d'incubation l'en éloignent encore. Enfin contrairement aux *Nocardiae* elle n'a pas cette enzyme constitutive qu'est l'uréase.

Pour parfaire le doute sur sa vraie nature, ses victimes développent une allergie des plus franches à l'égard de la tuberculine, elle entoure ses colonies d'une auréole moirée de nature lipidique et cette même substance grasse qui l'en-

robe rend, on l'a vu, sa manipulation difficile. On rapproche aisément ces détails de sa franche acido-résistance et à ce propos on reprend volontiers les définitions que donne PREVOT (1967) :

— D'une part, des Actinobactériaes : « Actinomycétales non acido résistantes. »

— D'autre part, des Mycobactériaes : « Actinomycétales acido résistantes. » « Acido résistance par enveloppe cireuse ».

Il serait donc possible que cette Actinomycétale se définisse mieux comme une Mycobactériale que comme une Actinobactériale.

D'ailleurs l'analyse de ses constituants lipidiques, qui fait l'objet de l'article suivant, confirme nettement l'hypothèse en révélant cette nature de Mycobactérie vraie.

SUMMARY

About the etiology of streptothricosis of the Chad zebu cattle :
Nocardiosis or mycobacteriosis ? I. Bacteriological and biochemical study

In zebu cattle of Chad, an actinomycete considered up to the present as belonging to the *Nocardia* genus, is isolated from suppurated lymphnodes ; by a bacteriological study, it is shown that this germ is different from *N. farcinica* and suggested that a chemical analysis of its components could complete the determination.

RESUMEN

En cuanto a la etiología de la estreptotricosis de los cebues de Chad :
¿ nocardiosis o micobacteriosis ? I. Estudio bacteriológico y bioquímico

Se aisló, a partir de abscesos ganglionares en cebues de Chad, un germen de la clase de los actinomicetos que se considera pertenecer al género *Nocardia* ; Su estudio bacteriológico muestra que es diferente de *N. farcinica* e impele, para acabar su determinación, a analizar su constitución química.

BIBLIOGRAPHIE

- AWAD (F. I.). — The interrelationship between tuberculosis and bovine Farcy. *J. comp. path.*, 1958, **68**, 3, 324-330.
- BONCIU (C.), BONCIU (O.), PETROVICI (M.). — Nocardiose des cobayes et des lapins. *Arch. Roum. path. exp. Microbiol.*, 1963, **24**, 2, 365-378.
- CASTELNUOVO (G.), BELLEZZA (G.), DUNCAN (M. E.), ASSELINEAU (J.). — Etude sur les Mycobactéries et les *Nocardiae*. I. Constitution antigénique. II. Relations sérologiques entre Mycobactéries et *Nocardiae*. III. Sensibilité aux phages. *Ann. Inst. Past.*, 1964, **107**, 828-844.
- GONZALEZ-MENDOZA (A.) et MARIAT (F.). — Sur l'hydrolyse de la gélatine comme caractère différentiel entre *Nocardia asteroïdes* et *N. brasiliensis*. *Ann. Inst. Past.*, 1964, **107**, 4, 560-64.
- GORDON (R. E.) and MIHM (J. M.). — A

- comparative study of some strains received as *Nocardiae*. *Journ. Off. Bact.*, 1957, **73**, 1, 15-27.
- GORDON (R. E.) and MIHM (J. M.). — A comparison of *Nocardia asteroides* and *Nocardia brasiliensis*. *J. gen. Microbiol.*, 1959, **20**, 1, 129, 135.
- GORDON (R. E.) and MIHM (J. M.). — The type species of *Genus Nocardia*. *J. Gen. Microbiol.*, 1962, **27**, 1-10.
- KURUP (P. V.) and SANDHU (R. S.). — Isolation of *Nocardia caviae* from soil and its pathogenicity for laboratory animal. *Journ. Off. Bact.*, 1965, **90**, 3, 822-823.
- LACHAUX (P.). — Le farcin du bœuf. Thèse vétérinaire. Lyon, 1951.
- MARIAT (F.). — Activité uréasique des Actinomycètes aérobies pathogènes. *Ann. Inst. Past.*, 1963, **105**, 795-797.
- MARIAT (F.). — Etude comparative de souches isolées de *Nocardia* isolées de Mycétomes. *Ann. Inst. Past.*, 1965, **109**, 1, 90-104.
- MOSTAFA (I. E.). — Study of bovine Farcy in the Sudan. I. Mycology of the disease. *J. Comp. Path.*, 1967, **77**, 231-237.
- MOSTAFA (I. E.). — Bovine Nocardiosis (cattle farcy) a review. *The Veterinary bulletin*, 1966, **36**, 4, 189-193.
- NOCARD (E.). — Note sur la maladie des bœufs, connue à la Guadeloupe sous le nom de farcin. *Ann. Inst. Past.*, 1888, **2**, 292-302.
- PERPEZAT (A.), MARIAT (F.), DESTOMBES (P.) et THOME (M.). — Importance du farcin chez le zébu du Tchad. *Bull. Soc. Path. exotique*, 1963, **56**, 3, 375-383.
- PREVOT (A. R.). — Classification des bactéries. In Dumas. Bactériologie Médicale. Edition Flammarion. Mise à jour 1967.
- SEGRETAIN (G.), DROUET (G.), MARIAT (F.). — Diagnostic de laboratoire en mycologie médicale, 1964. 2^e édition. Editions de la tourelle.
- WAKSMAN (S. A.). — The Actinomycètes. Their nature, occurrence, activities and importance. 1950. Waltham. Mass U. S. A. Published by the Chronica Botanica Company.

Les travaux qui ont inspiré cet article étaient terminés lorsque nous avons eu connaissance de celui de :

PERPEZAT (A.), DESTOMBES (P.) et MARIAT (F.). — Etude histo-pathologique de la Nocardiose du Bœuf du Tchad et caractères biochimiques de *Nocardia farcinica*. Paru dans la *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 1967, **20**, 3, 429-435.